

都市環境におけるアサガオ光害（ひかりがい）軽減技術の開発

〔令和2～5年度〕

田旗裕也・園山芳充^{*1}・岩谷 潔^{*1・2}・板橋優人^{*3}

(^{*1}アグリライト研究所・^{*2}山口大・^{*3}園芸技術科)

【要 約】アサガオは品種により開花株率に対する終夜照明照度の影響が異なる。一部の
大輪咲品種は防犯灯設置基準クラスB⁺で影響を受けるため、生産には留意が必要となる。光
害防止 LED 防犯灯「KLE-138-18-LPP」は低照度では効果があるものの、実用性は乏しい。

【目 的】

光害対策ガイドライン（環境省，1998）公表以来，夜間照明の農作物に及ぼす負の影響は
「光害」として，イネ（山根，1967）等の先行研究があり，アサガオについても「st. Violet」
を用いた知見がある（瀧本，1979）。「入谷朝顔まつり」で販売されるアサガオ鉢の多くは江
戸川区産だが，都市化に伴う「明るい夜空」での生産が余儀なくされている。しかし，市
販アサガオ品種・系統に対する夜間照明の影響は未検討である。そこで，利用される品種・
系統の開花株率に及ぼす終夜照明照度の影響を明らかにする。また，イネの光害軽減を目的
に開発された LED 防犯灯のアサガオ生産での実用性を，開花数に及ぼす影響から検証する。

【成果の概要】

1. 園芸品種に対する夜間照明の影響の解明

- (1) 「st. Violet」を供試し，人工気象器内で強短日刺激（8 L 16D）下における市販 LED 灯
（LDA7DGG40/D/W，図1）による終夜照明照度が着花蕾に及ぼす影響を検討した。結果，
0～100 lx で全株が開花したが，照度は着蕾・開花節位に及ぼす影響があり，50 lx 以上
の照度では主茎頂着蕾が阻害され，つる伸長が継続することが認められた（表1）。
- (2) 大輪咲品種「暁の紅」以下5品種について，育苗期から7月10日まで自然日長（6月1
日，日の出4:27，日の入18:51）に遭遇させ，以後ハウス内で100±10 lx の終夜照明を
行った。その結果，8月23日までの積算開花数は終夜照明区で抑制され，品種間差があ
った（図2）。また終夜照明によって満開時の花卉開度が小さくなった（図表省略）。

2. 光害を受けにくい品種を利用した商品開発（利用形態の提案）

- (1) 花芽分化を抑制する長日条件で播種し，ハウス内における鉢定植直後から自然日長遭遇
による暗期を与える条件下において，終夜照明照度が開花株率に及ぼす影響を調査した。
本実験では，2021年度は大輪咲「暁」，「富士」シリーズ，2022年度は大輪咲「平安シ
リーズ」，2023年度には分場内で採種した大輪咲「浜」シリーズと，苗出荷用の早生「ア
ーリーコール」の花色別系統，わい性「サンスマイル」花色別系統を供試した。その結果，
各品種とも照度増加とともに開花節位上昇と開花株率の減少が認められた。開花株率に
対する照度の影響が「st. Violet」と似通っていたのは，「暁」シリーズであり，「富士」
シリーズの一部系統は，明照度でも開花できる性質（LF.）があった。また，「浜」シ
リーズの紅無地花と青地絞り花以外の系統は，暗照度でも影響を受ける性質（DF.）があ
った。LF.には，「アーリーコール」，「サンスマイル」シリーズが含まれ，防犯灯による終夜照明
の影響が想定される公共植栽花壇でも，開花への影響は少ないと考えられる。一方，DF.

品種群は、(公財)日本防犯設備協会が定める防犯灯の設置基準クラスB⁺(3.0 lx)より低い照度で影響を受ける可能性が高かった。「暁の雪」と「浜-薄桃無地花」は、同一系統内で終夜照明への反応が異なる異種の混在が疑われた(表2, 図3)。

(2)実生産上では、育苗から出荷までの長期間にわたり自然日長による弱い短日刺激を受け続ける。そこで、10L14Dの弱短日下における、0~10 lxの終夜照明照度と管理温度の影響を人工気象器で観察した。その結果、10 lx以下の終夜照明であれば開花への影響は少なかった反面、18℃以下の管理温度では到花日数の顕著な増大が認められた(図4)。

3. 光質制御照明器の実用性評価

(1)公共花壇植栽では、防犯灯による終夜照明の影響が懸念される。そこで「恋しぐれ」紅花について、防犯灯による終夜照明照度の影響を検討した。その結果、終夜照明は開花数推移に及ぼす影響があるものの、20および10 lxでは、10月までの積算開花数が、無処理区と変わらなかった。光害防止LED防犯灯「KLE-138-18-LPP」は、白色LED防犯灯「KLE-1140-8L」に比べ5 lxの照度で積算開花数減少の程度が小さく、白色LED防犯灯20 lxになると栄養生長が増大した。(図6)。

(2)実生産圃場では、公共街路に設置された防犯灯(図7)照射の影響も考えられる。そこで、長期開花数に及ぼす終夜照明の影響を、光源種類と照度条件を交え検討した。また、先に行ったアサガオ品種の分類に基づき、LF.とDF.それぞれの品種群で終夜照明の効果を検証した。その結果、対照・光害防止の両光源とも照度上昇につれ積算開花数が少なくなり、その影響はLF品種群で大きかった。光害防止LED防犯灯「KLE-138-18-LPP」は、白色LED防犯灯「KLE-1140-8L」に比べ5~10 lxの照度で積算開花数減少が小さい傾向があったものの、10 lx以上の照度では明らかに開花数減少が生じた(図8)。

【成果の活用・留意点】

1. 生産圃場における夜間照明照度の把握は、品種選択の要因となる。
2. 花成刺激とアサガオ開花の反応には、管理温度の影響が強いことが明らかとなった。朝顔まつりでの開花に直結する5月下旬の温度管理が、生産上重要である。
3. 明るい終夜照明下(20 lx以上)でも、開花可能な系統・個体があった。本形質の遺伝特性を検証中である。

【具体的データ】

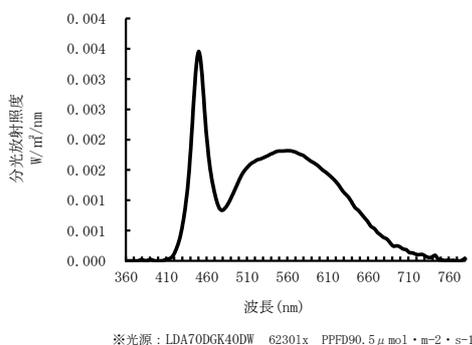


図1 市販LED光源の波長分布特性
(表1, 図2・3同様)

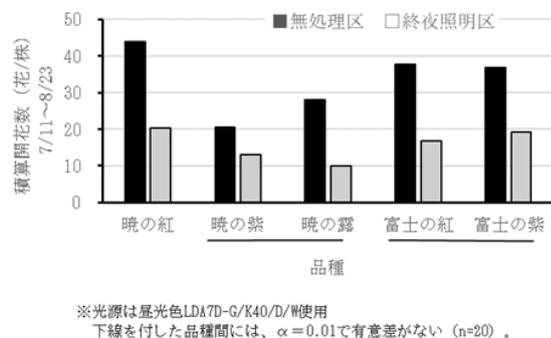


図2 終夜照明がアサガオ品種の積算開花数に及ぼす影響

※終夜照明照度は100 lx

表1 強短日刺激（8L16D）条件下での終夜照明照度が、「st. Violet」の着蕾節位と主茎伸長に及ぼす影響

品種	照度区 (lx)	開花株率 (%)	最低着蕾節位 (節)	最低開花節位 (節)	開花時の主茎節数 (節)	主茎頂着蕾の有無	つるまき性状の有無
st. Violet	0.0	100.0	1.8	1.8	6.5	有	無
	12.5	100.0	2.1	2.1	8.4	有	無
	25.0	100.0	2.0	2.1	12.0	有	やや有
	50.0	100.0	2.4	2.4	14.0以上	無	有
	100.0	100.0	4.6	3.5	13.7以上	無	有
	有意差	-	**	**	**		

注：（実験1）播種日=2021年4月1日 定植・短日処理開始日=4月6日 調査締め切り=6月20日
 （実験2）播種日=2021年9月1日 定植・短日処理開始日=9月6日 調査締め切り=11月19日
 人工気象器（BIOTRON LPH-240N）使用，終夜電照光源はPanasonic社昼白色LED灯LDA7D-G/K40/D/W，
 管理温度は25℃/25℃=D/N，昼間時間は9：00～17：00でNECライフライン昼光色FL40SDによる7000lx照明。

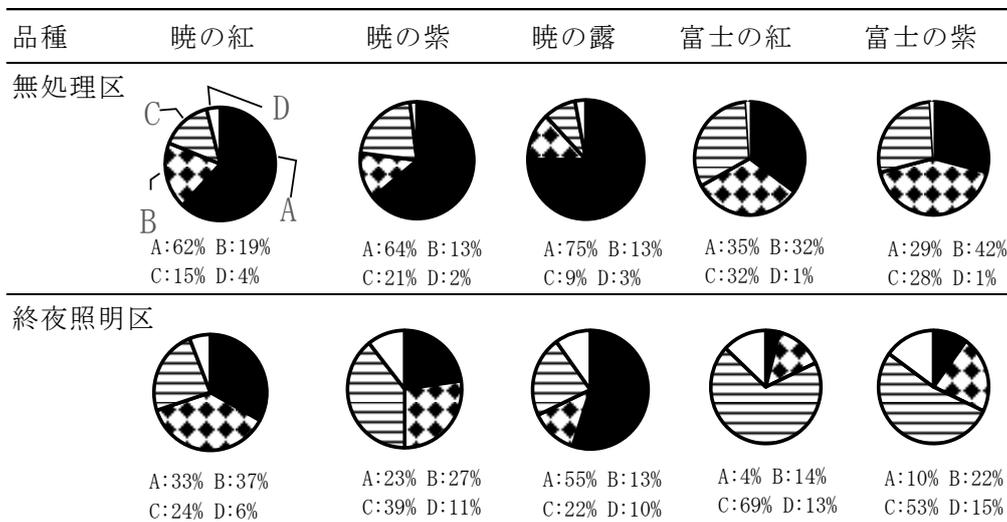


図3 終夜照明がアサガオ品種の開花度に及ぼす影響

※満開時花径を100とした場合の開花度 A：100 B：50-99 C：10-49 D：10未満

表2 アサガオ「暁」「富士」シリーズの開花株率に及ぼす終夜照明照度の影響

分類	無電照区 (lx)		終夜照明区 (lx)										限界照度による品種分類		
	品種名	0.4	0.5	2.3	3.8	4.3	7.2	11.2	20.5	30.0	45.6	98.1		106.3	
標準品種	st. Violet	100%	100%	80%	<u>80%</u>	20%	20%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	ST.
大輪咲品種	暁の錦	100%	100%	100%	80%	100%	<u>80%</u>	0%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	LF.
	暁の海	100%	100%	100%	80%	<u>100%</u>	60%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	ややLF.
	暁の紅	100%	100%	100%	80%	<u>100%</u>	60%	40%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	ややLF.
	暁の紫	100%	100%	100%	60%	<u>100%</u>	40%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	ややLF.
	暁の舞	100%	60%	60%	40%	<u>80%</u>	20%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	ややLF.
	暁の夢	80%	100%	<u>100%</u>	20%	0%	0%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	DF.
	暁の春	80%	100%	<u>80%</u>	60%	25%	20%	40%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	DF.
	暁の露	60%	100%	<u>80%</u>	60%	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	DF.
	暁の雪	100%	<u>100%</u>	60%	0%	60%	20%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	DF.

注) 2021年4月30日播種，5月10日定植。最低20℃加温ハウス内栽培。定植と同時に所定照度による終夜照明（0N:18：00-6：00）を実施
 数値に付したアンダーラインは，品種ごとの開花株率が80%以上を示した最も明るい試験区を示す。

品種分類案 ①Violetは約3 lx (3.8 lx) で開花阻害が生じる → TYPE=ST.
 ②終夜照明における花芽形成～開花の阻害照度（=終夜照明限界照度）を3.8 lxとおいた（二重線扱い）

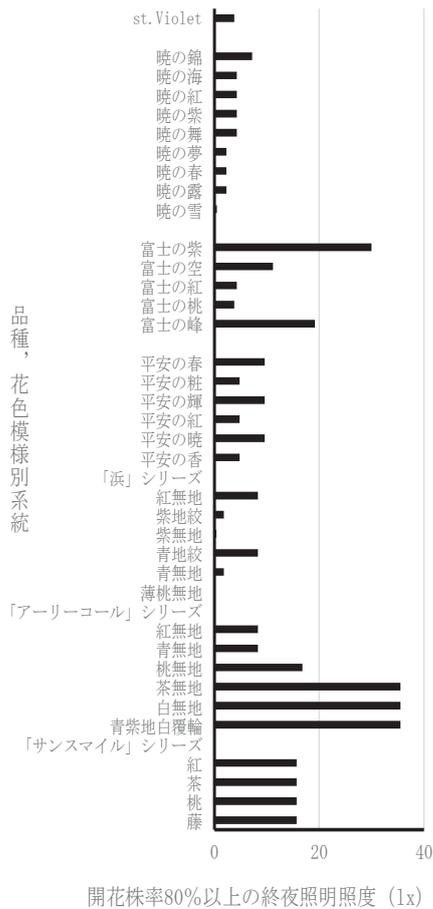


図3 アサガオ品種の開花株率に及ぼす終夜照明照度の影響

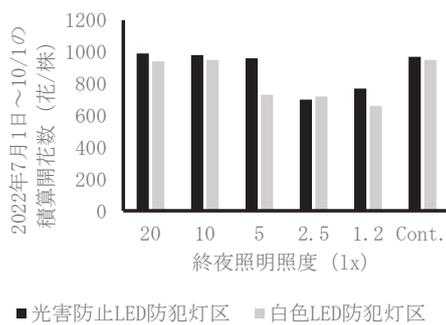


図6 露地栽培「恋しぐれ」紅花の積算開花数に及ぼすLED防犯灯種類と終夜照明照度の影響

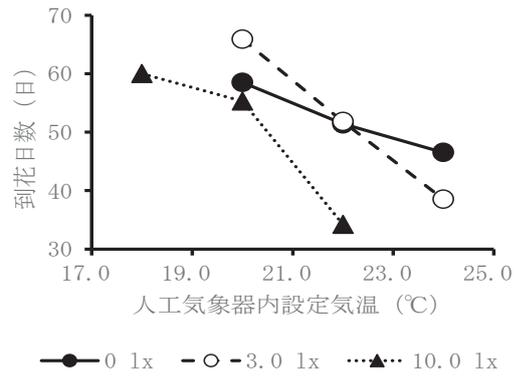


図4 弱短日刺激(10L14D)環境下における終夜照明照度と管理温度が「st. Violet」の到花日数に及ぼす影響

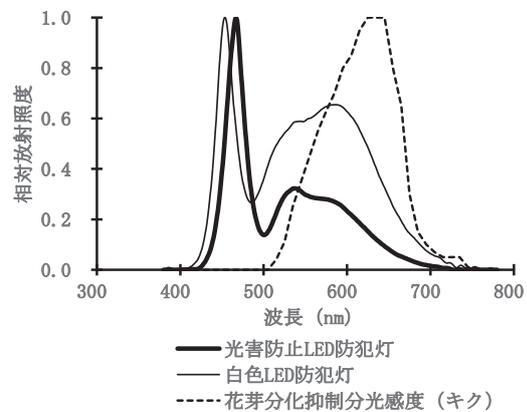


図5 光害防止LED防犯灯の分光波長分布特性 (表2, 図4~7同様)

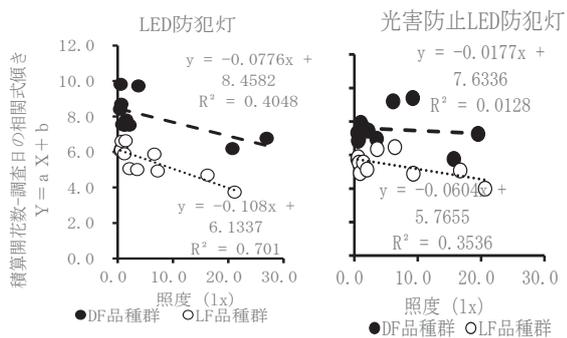


図7 4本植行灯アサガオの積算開花数における一次相関式相関係数に及ぼす照明照度の影響

- 【発表資料】 1. 令和2~5年度 東京農総研成果情報・研究速報
2. 令和4年度, 6年度 園芸学会春季大会 (口頭発表)